# PROYECTO DE COBRE MINERA PANAMÁ, S.A.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

# CATEGORIA III

# INFORME TRIMESTRAL DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTOS

| Compromisos de EsIA Aplicables | Informe N° | Periodo reportado | Elaborado por | Fecha de Emisión del Reporte |
|---|---|---|---|---|
| 13248, 13174, 13175 | 8 | Febrero 2016 – abril 2016 | Eduardo Chavarría<br>Pedro Moreno | 09/05/2016 |

## Introducción

El proyecto Mina de Cobre Panamá desarrolla su programa de rehabilitación interna, tal como lo establecen los compromisos adquiridos en la aprobación de su respectivo estudio de impacto ambiental. Estas áreas se están restaurando en forma progresiva según vayan terminando los trabajos de construcción. En esta primera etapa la rehabilitación de las áreas se realiza mediante una estabilidad física e hidrológica de la infraestructura con la finalidad de que aumente el tiempo de vida útil.
Parte de la recuperación de dichas áreas es el Control de Erosión, el cual consta principalmente de medidas físicas, como es la canalización de las aguas, instalación de biomantas, etc.), cobertura de los suelos con la siembra de gramíneas de crecimiento rápido, no invasivas).

La principal causa de los problemas en los taludes es la presencia del agua de la lluvia, la escorrentía y el agua subterránea, por lo tanto el manejo de las aguas es muy importante desde el inicio de la construcción. La protección de la superficie del terreno generalmente se obtiene utilizando la vegetación como obra principal de estabilización y se debe tener especial cuidado en la selección del sistema de establecimiento de la cobertura vegetal y de las especies vegetales a establecer.

El Control de Erosión se realiza básicamente por dos razones principales:

a) Para complementar la estabilización física de una infraestructura y proteger el suelo y minimizar la erosión.
b) Minimizar que los sedimentos vayan a los cuerpos de agua (quebradas, ríos).

Sin embargo, el control de erosión no es la medida definitiva, a pesar de que la mayor parte del esfuerzo está concentrado en esta actividad. El control de erosión es una medida transitoria, ya que a nivel de ecosistema se busca la rehabilitación de las áreas a su condición inicial.

El presente informe muestra las medidas básicas de control de erosión y revegetación, las áreas donde se están implementando la rehabilitación progresiva.

## Índice

I. Objetivo
II. Alcance
III. Medidas Generales

Descripción de las Diferentes Actividades

1. Aplicación de Hidrosiembra
2. Construcción de drenajes cubiertos con Geomembrana.
3. Construcción de barrera de Sedimento tipo Silt Fence
4. Cobertura temporal con plástico en áreas expuestas.
5. Cobertura de bermas vegetales y de rocas.

Descripción de las Áreas Rehabilitadas durante el trimestre

1. Camino Costero 2k+300 a 3k+300
2. Sitio Mina, Acceso a la LTE-PI-34
3. Sitio Mina, Acceso nuevo a Cantera TMF
4. Sitio Mina, Camino Este 0k+000 a 0k+900
5. Sitio Mina, Camino Este 2k+200 a 2k+900
6. Sitio Mina, Camino Este 3k+200 a 3k+900
7. Sitio Mina, Camino Este 5k+200 a 7k+500
8. Sitio Mina, Acceso a dique 12A
9. Sitio Mina, Entrada a túnel de decantación
10. Sitio Mina, Pre-Striping
11. Sitio Puerto, Área 41
12. Sitio Mina, Acceso a LTE-PI-34
13. Sitio Mina, Acceso a Poza 12A
14. Sitio Mina, Camino Este 1k+500 a 1k+700
15. Sitio Mina, Camino Este 2k+100 a 2k+900
16. Sitio Mina, Camino Este 5k+600
17. Sitio Mina, Entrada del Túnel Decantación
18. Sitio Mina, Camino Este 2k+700
19. Sitio Mina, Acceso a Poza 12ª
20. Sitio Mina, Camino Este 0k+800 a 1k+900
21. Sitio Mina, Camino Este 2k+000 a 2k+900
22. Sitio Mina, Camino Este 3k+800
23. Sitio Mina, Acceso a Poza 12ª
24. Sitio Mina, Pre-Striping
25. Sitio Puerto, Línea de Transmisión Eléctrica PI-77
26. Sitio Puerto, Línea de Transmisión Eléctrica PI-78, PI-79

## I. Objetivo

Exponer las actividades y resultados correspondientes a la implementación de las medidas de control de erosión y sedimentación para la rehabilitación progresiva de los suelos intervenidos, de acuerdo a los compromisos ambientales establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

## II. Alcance

Este informe presenta las medidas de control de erosión y sedimentación ejecutadas durante la etapa de construcción del proyecto y correspondiente a los meses de agosto, septiembre y octubre 2015.

## III. Medidas Generales Aplicadas en los Frentes de trabajo

- Reducir las áreas de desbroce a lo mínimo posible.
- Minimizar el tiempo de exposición de suelos sin cobertura a la acción erosiva de las precipitaciones en la zona.
- Proveer cobertura inmediata a los suelos que necesiten, sobre todo si presentan pendientes pronunciadas.
- En caso de existir taludes construir los drenajes respectivos, de coronación e internos para la estabilización hidrológica.
- De ser necesario instalar dispositivos de control de erosión como disipadores de agua, barreras de sedimentos y bermas vegetales.
- Cobertura con Hidrosiembra.

## Descripción de las diferentes Actividades

### 1. Aplicación de Hidrosiembra:

**Descripción:**

Consiste en la aplicación de una mezcla de fibras orgánicas (mulch), semillas, fertilizantes y aditivos (enraizador), dicha mezcla permite mejorar la germinación de las semillas.

### 1.1 Procedimiento:

- Se procede a leer y compartir con el grupo que opera la maquina el análisis de riesgo de trabajo (AST).
- Utilización del equipo de protección personal (lentes, guantes, mascara de polvo, casco, protección auditiva, arnés y línea de vida).
- Se realiza el checklist de la máquina.
- Se llena de agua el tanque de la hidrosiembra.
- Se enciende el motor de la máquina para preparar la mezcla.
- Luego se integra el fertilizante, semilla y por último el Mulch.
- Luego se espera de 15 a 20 minutos para hacer la aplicación en las áreas requeridas.

### 2.2 Ventajas:

- La vegetación se establece en una forma más rápida que cualquier otra alternativa mecánica o siembra manual.
- La semilla y abono se distribuyen uniformemente.
- La mezcla rociada de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante proporcionan condiciones favorables para una rápida germinación.
- Se puede alcanzar grandes alturas en taludes difícilmente accesibles.
- La cobertura de Mulch ayuda a la protección del suelo y disminuye la erosión.

| Fotos de Aplicación de Hidrosiembra | |
|---|---|
|   |   |

## 2. Construcción drenajes cubierto con geomembrana

Descripción:

Canal son estructuras diseñadas con una cubertura temporal o permanente en el fondo para derivar las escorrentías a un área estable. El canal de drenaje con cobertura es usado cuando la vegetación no puede controlar la erosión y el uso de otros materiales no es deseado. Las coberturas utilizadas son de plástico, o geomembrana.

### 2.1 Procedimiento:

- Definición del área a trabajar
- Leer el análisis de riesgo de trabajo (AST)
- Preparación del área remoción de escombros y obstáculos.
- Remover secciones débiles o de material inapropiado para el drenaje y reemplazo con material adecuado.
- Se realizan canales verticales donde sea requerido en forma de escalera para derivar y disipar la energía del agua.
- Compactación del suelo y excavaciones de las paredes de los bordes según las dimensiones y nivel requerido.
- Se procede a cubrir con geomembrana para darle permanencia y consistencia al drenaje.
- Fijación con estacas y molduras (Geomembrana).

### 2.2 Ventajas:

- Evita la erosión producida por las aguas superficiales.
- Regula la velocidad del agua y derivación fuera de la estructura.
- Brinda estabilidad e incrementa el tiempo de vida de las infraestructuras.

| Fotos de Construcción de Drenajes | |
|---|---|
|  |  |

## 3. Construcción de barrera de Sedimento (Silt Fence)

### 3.1 Descripción:

Barrera temporal que consiste en una tela sintética de filtro extendida entre postes de soporte, fijada y encajonada a ellos. Se utiliza para interceptar flujos de agua que contienen sedimentos, se requiere de una instalación cuidadosa de tal manera que se evite la canalización involuntaria de los flujos de agua, por lo general se construyen en las zonas perimetrales donde se han construido infraestructuras.

### 3.2 Procedimiento:

- Se procede a inspección del área a trabajar.
- Leer el análisis de riesgo de trabajo (AST)
- Excavación de una zanja en dirección de donde se pondrá la cerca.
- Instalación de cercas con madera y geo textil de forma que el flujo de sedimento pase por la cerca.
- Los extremos de la cerca serán de forma ascendente a la pendiente para crear un almacenamiento temporal para los sedimentos y el flujo de la escorrentía.
- Sujetar con clavo la madera y geo textil para tener una mayor estabilidad y así poder contener mejor los sedimentos y disminuir su transporte aguas abajo.
- Contar de ser posible con un acceso para la limpieza y mantenimiento de estas estructuras y tengan un mayor tiempo útil.
- Inspección continua y reparación cuando sea necesario.

### 3.3 Ventajas:

- Disminuye la contaminación de cuerpos de aguas por la erosión y sedimentación.
- Son fáciles de reparar y el mantenimiento es rápido.

| Fotos de Construcción de Barrera de Sedimento |
| --- |
|  |

## 4. Cobertura temporal con plástico de suelos expuestos:

**Descripción:**

El plástico es un productos adaptados a las obras de construcción están hechas de polietileno, de baja densidad.

### 4.1 Procedimiento:

- Reconocimiento del área a trabajar.
- Se realiza el análisis de riesgo de trabajo (AST).
- Utilización de equipo de protección personal en altura (arnés, línea de vida, rodilleras, casco, guantes, lentes y cuerda de 30 pies).
- La colocación del plástico va depender de la inestabilidad del talud por la saturación del suelo.
- Se procede asegurar el plástico en el área con estacas de madera y el uso de escalera.
- El traslape mínimo es de 1 pie en dirección a la tensión y de 1 pie en dirección transversal.

### 4.2 Ventajas:

- Minimiza la saturación de agua provocada por las fuertes lluvia.
- Estabiliza temporalmente las áreas saturadas.
- Evita deslaves o deslizamientos de suelos.
- Proporciona protección frente a la erosión previa al establecimiento de la vegetación.
- Reduce la degradación del suelo y el transporte de sedimentos.

| Foto de Cobertura con plástico |
| --- |
|  |

## 5. Cobertura de bermas vegetales y de roca:

**Descripción:**

Las bermas vegetales son utilizadas en el movimiento de tierra como controles de sedimentos preliminares, estas bermas vegetales y de roca son cubiertas con geotextil.

### 5.1 Procedimiento:

- Reconocimiento del área a trabajar.
- Se realiza el análisis de riesgo de trabajo (AST).
- Utilización de equipo de protección personal (casco, guantes, lentes y chalecos refractivos).
- Las bermas vegetales y de roca las construyen las excavadoras cuando realizan el desarraigue del área.
- La colocación de bermas vegetales y de roca va depender de las condiciones del terreno, por lo general se colocan en perímetro de la parte más baja del terreno.
- Cuando las bermas son construidas se procede con la cobertura con geotextil.

### 5.2 Ventajas:

- Minimiza la contaminación por sedimentación a los cuerpos de aguas más cercanos.

| Foto de Cobertura berma vegetal y roca |
|---|
|  |

## Descripción de las Áreas Rehabilitadas Durante el Trimestre

1. **Camino Costero**
   Ubicación: **2k+300 a 3k+300**
   Descripción del Sitio: Rellenos con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Se construyeron 278m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo la conducción de las aguas.

   Fecha: Febrero/ 2016.

2. **Sitio Mina**
   Ubicación: **Acceso LTE PI-34**
   Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Colocación de 3306$m^2$ de plástico en suelo inestable, esta medida temporal se implementó para estabilizar temporalmente el terreno.
   - Construcción de 78m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

   Fecha: Febrero/ 2016.

3. **Sitio Mina**
   Ubicación: **Acceso Nuevo en cantera TMF**
   Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Aplicación de 9600$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

   Fecha: Febrero/ 2016.

4. **Sitio Mina**
   Ubicación: **Camino Este 0k+000 a 0k+900**
   Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Construcción de 527m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

   Fecha: Febrero/2016.

5. **Sitio Mina**
   Ubicación: **Camino Este 2k+200 a 2k+900**
   Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Se construyeron 264m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo la conducción de las aguas.

   Fecha: Febrero/2016

6. **Sitio Mina**
   Ubicación: **Camino Este 3k+200 a 3k+900**
   Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Aplicación de 19200$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
   - Se construyeron 155m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo y mejorar la conducción de las aguas.
   - Construcción de 527m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

   Fecha: Febrero/2016.

7. **Sitio Mina**
   Ubicación: **Camino Este 5k+200 a 7k+500**
   Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Aplicación de 28800$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para minimizar erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
   - Se construyeron 377m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo y mejorar la conducción de las aguas.

   Fecha: Febrero/2016.

8. **Sitio Mina**
Ubicación: **Acceso a dique 12A**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Construcción de 86m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Febrero/2016.

9. **Sitio Mina**
Ubicación: **Entrada a Túnel Decantación**
Descripción del Sitio: Suelo inestable propenso a deslizamiento tierra.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Se construyeron 351m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo la conducción de las aguas.

Fecha: Febrero/2016.

10. **Sitio Mina**
Ubicación: **Pre-Striping**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
    - Aplicación de 10800$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Febrero/2016.

11. **Sitio Puerto**
Ubicación: **Área 41**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
    - Aplicación de 2400$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
    - Se construyeron 130m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo y mejorar la conducción de las aguas.

Fecha: Febrero/2016.

12. **Sitio Mina**

Ubicación: **Acceso a LTE PI: 34**

Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Construcción de 1055m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.
- Colocación de 22776$m^2$ de plástico en suelo inestable, esta medida temporal se implementó para estabilizar temporalmente el terreno.

Fecha: Marzo/2016.

13. **Sitio Mina**

Ubicación: **Acceso a poza 12A**

Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Aplicación de 19200$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Construcción de 411m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.
- Colocación de 15624$m^2$ de plástico en suelo inestable, esta medida temporal se implementó para estabilizar temporalmente el terreno.

Fecha: Marzo/ 2016

14. **Sitio Mina**

Ubicación: **Camino Este 1k+500 a 1k+700**

Descripción del Sitio: Suelo inestable propenso a deslizamiento tierra.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Aplicación de 9600$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Construcción de 259m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.
- Se construyeron 307m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo y mejorar la conducción de las aguas.

Fecha: Marzo/2016

15. **Sitio Mina**
Ubicación: **Camino Este 2k+100 a 2k+900**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas
- Se construyeron 1049m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo y mejorar la conducción de las aguas superficiales.
- Aplicación de 49200$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Construcción de 384m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Marzo/2016.

16. **Sitio Mina**
Ubicación: **Camino Este 5k+600**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas
- Construcción de 69m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Marzo/2016.

17. **Sitio Mina**
Ubicación: **Entrada del Túnel Decantación**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Se construyeron 132m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo y mejorar la conducción de las aguas superficiales.
- Colocación de 372$m^2$ de plástico en suelo inestable, esta medida temporal se implementó para estabilizar temporalmente el terreno.

Fecha: Marzo/2016.

18. **Sitio Mina**

Ubicación: **Camino Este 2k+700**

Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Aplicación de 1100$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Abril/2016.

19. **Sitio Mina**

Ubicación: **Acceso a poza 12 A**

Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Aplicación de 21600$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para la estabilización de taludes, minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Se construyeron 131m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo y mejorar la conducción de las aguas superficiales.
- Construcción de 93m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Abril/2016.

20. **Sitio Mina**

Ubicación: **Camino Este 0k+800 a 1k+900**

Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Aplicación de 21600$m^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para la estabilización de taludes, minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Se construyeron 1182m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo y mejorar la conducción de las aguas superficiales.
- Construcción de 1132m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Abril/2016.

21. **Sitio Mina**
Ubicación: **Camino Este 2k+000 a 2k+900**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Aplicación de 24000$\mathrm{m}^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para la estabilización de taludes, minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Se construyeron 1413m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir el desgaste del suelo y mejorar la conducción de las aguas superficiales.
- Construcción de 683m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Abril/2016.

22. **Sitio Mina**
Ubicación: **Camino Este 3k+800**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Aplicación de 4800$\mathrm{m}^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para la estabilización de taludes, minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Abril/2016.

23. **Sitio Mina**
Ubicación: **Acceso Poza 12A**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Aplicación de 7200$\mathrm{m}^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para la estabilización de taludes, minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Construcción de 58m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Abril/2016.

24. **Sitio Mina**
Ubicación: **Pre-Striping**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Aplicación de 10800$\mathrm{m}^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para la estabilización de taludes, minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Abril/2016.

25. **Sitio Puerto**
Ubicación: **Línea de Transmisión Eléctrica PI-77**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Aplicación de 1100$\mathrm{m}^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para la estabilización de taludes, minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Abril/2016.

26. **Sitio Puerto**
Ubicación: **Línea de Transmisión Eléctrica PI-78, PI-79**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Aplicación de 1100$\mathrm{m}^2$ de hidrosiembra, esta medida se implementó para la estabilización de taludes, minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Abril/2016.

**Registro Fotográfico.**

| Actividad | Evidencia |
| --- | --- |
| • Construcción de drenajes cubiertos con geomembrana | Camino Este 3k+600 |
| • Construcción de drenajes cubiertos con geomembrana | Camino Este 4k+300 |
| • Construcción de drenajes cubiertos con geomembrana | Camino Este 3k+000 |

| | |
|---|---|
| • Construcción de drenajes cubiertos con geomembrana | Camino Este 2k+800 |
| • Colocación temporal de plástico en suelos expuestos. | Línea de Transmisión Eléctrica PI-34 |
| • Construcción de silt-fence | Línea de Transmisión Eléctrica PI-34 |
| • Construcción de silt-fence | |

| | |
|---|---|
| • Construcción de silt-fence | Camino Este 1k+700 |
| • Construcción de drenajes cubiertos con geomembrana | Camino Este 2k+700 |
| • Aplicación de Hidrosiembra | Camino Este 3k+000 |
| • Construcción de drenaje cubierto con geomembrana | Camino Este 2k+000 |

| | |
|---|---|
| • Construcción de drenaje cubierto con geomembrana | Camino Este 2k+500 |
| • Construcción de drenaje cubierto con geomembrana | Camino Este 1k+600 |
| • Aplicación de Hidrosiembra | Camino Este 2k+400 |
| • Aplicación de Hidrosiembra | Acceso a poza 12A |

| | |
|---|---|
| • Construcción de silt-fence | Acceso a poza 12A |
| • Construcción de Silt-fence | Camino Este 2k+400 |
| • Aplicación de Hidrosiembra | Acceso a Poza 12A |
| • Aplicación de Hidrosiembra | Camino Este 2k+500 |

| | |
|---|---|
| • Construcción de silt-fence | Acceso a Poza 12A |
| • Construcción drenajes cubierto con geomembrana. | Camino Este 2k+100 |
| • Construcción drenajes cubierto con geomembrana. | Camino Este 2k+000 |
| • Construcción de silt-fence | Poza 12A |

# Anexos.

## TABLA DE PRODUCCION DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE EROSION FEBRERO 2016.

| Sitio | Sitio de Trabajo | Barreras de Sedimentos (m) | Plastico ($m^2$) | Drenaje (m) | Semilla (kg) | Area Revegetada ($m^2$) | Geotextil ($m^2$) | Hidrosiembra ($m^2$) | Barrera de Material Petreo (m) | Geomembrana ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Camino Costero | K2+300 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52.5 |
| Camino Costero | K3+000 | 0 | 0 | 166 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 249 |
| Camino Costero | K3+200 | 0 | 0 | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61.5 |
| Camino Costero | Poza 9 y K3+000 | 0 | 0 | 36 | 0 | 0 | 37 | 0 | 37 | 54 |
| Sitio Mina | Acceso LTE PI-34 | 78 | 3306 | 0 | 0 | 0 | 93.6 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Acceso Nuevo a Cantera TMF y Pre-Striping | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Acceso Nuevo TMF | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 7200 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 6000 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K0+000 | 334 | 0 | 0 | 0 | 0 | 336 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K0+100 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K0+800 | 96 | 0 | 0 | 0 | 0 | 99 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K0+900 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+200 | 46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+600 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+700 | 95 | 0 | 95 | 0 | 0 | 95 | 0 | 0 | 430.4 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+750 | 170 | 0 | 0 | 0 | 0 | 170 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+800 | 225 | 0 | 53 | 0 | 0 | 225 | 0 | 0 | 79.5 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+900 | 0 | 0 | 262 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 382.8 |
| Sitio Mina | Camino Este K3+000 | 60 | 0 | 155 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 157.8 |
| Sitio Mina | Camino Este K3+100 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K3+400 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sitio Mina | Camino Este K3+600 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 7200 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K3+800 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K3+900 | 250 | 0 | 0 | 26 | 938 | 250 | 4800 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K4+000 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K4+900 al K4+800 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K5+200 | 0 | 0 | 56 | 20 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 82.5 |
| Sitio Mina | Camino Este K5+500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K5+600 | 0 | 0 | 321 | 32 | 0 | 0 | 7200 | 0 | 344.2 |
| Sitio Mina | Camino Este K5+700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3391 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K5+750 | 0 | 0 | 0 | 12 | 1940 | 0 | 4800 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K5+800 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K6+500 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 7200 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K6+700 al K7+000 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K7+500 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Dique 12A | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 120.4 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Entrada al Tunel de Decantacion | 0 | 0 | 351 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 374 |
| Sitio Mina | Pre-Striping | 0 | 0 | 0 | 90 | 0 | 0 | 10800 | 0 | 0 |
| Puerto | Area 41 | 0 | 0 | 130 | 20 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 195 |
| Puerto | Area 46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 300 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puerto | Poza 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 186 | 0 | 30 | 0 |
| Puerto | Poza 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 | 0 | 32 | 0 |
| | **TOTAL** | **1537** | **3306** | **1721** | **596** | **6569** | **1959** | **81600** | **99** | **2491.2** |

## TABLA DE PRODUCCION DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE EROSION

### Marzo 2016

| Sitio | Sitio de Trabajo | Barrera de Sedimentacion (m) | Plastico ($m^2$) | Drenajes (m) | Semillas (kg) | Area Revegetada ($m^2$) | Geotextile ($m^2$) | Hidrosiembra ($m^2$) | Berma Vegetal (m) | Barrera de Material Petreo (m) | Geomembrana ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sitio Mina | Acceso LTE PI:34 | 99 | 0 | 0 | 0 | 0 | 118.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Acceso LTE PI-34 | 28 | 7152 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Acceso Poza 12 A | 103 | 0 | 120 | 208 | 0 | 154.5 | 19200 | 0 | 0 | 202 |
| Sitio Mina | Acceso Poza 12A | 308 | 1750 | 0 | 0 | 0 | 308 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Botadero 78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 836 | 0 | 98 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Botadero 79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 418 | 0 | 42 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este | 0 | 186 | 55 | 208 | 0 | 0 | 19200 | 0 | 0 | 82.5 |
| Sitio Mina | Camino Este K0+000 | 0 | 0 | 0 | 75 | 0 | 0 | 7200 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K1+500 | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K1+600 | 0 | 0 | 307 | 78 | 0 | 0 | 7200 | 0 | 0 | 163.3 |
| Sitio Mina | Camino Este K1+700 | 259 | 0 | 0 | 0 | 0 | 835.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+100 | 0 | 0 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 76 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+200 | 94 | 0 | 629 | 219 | 0 | 112.2 | 20400 | 0 | 0 | 784.4 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+300 | 154 | 0 | 0 | 0 | 0 | 183.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+400 | 136 | 0 | 0 | 0 | 0 | 162.2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+600 | 0 | 0 | 0 | 75 | 0 | 0 | 7200 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+700 | 0 | 0 | 52 | 127 | 0 | 0 | 12000 | 0 | 0 | 72 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+800 | 0 | 0 | 324 | 76 | 0 | 0 | 7200 | 0 | 0 | 545 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+900 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 2400 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K5+600 | 69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 81.2 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sitio Mina | Camino Este Quebrada Berbena | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1045 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Charlie Point | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | LTE PI:34 | 0 | 744 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | LTE PI:34 | 883 | 14880 | 0 | 0 | 0 | 2648.5 | 0 | 0 | 39 | 0 |
| Sitio Mina | LTE PI34 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Salida del \|Tunel de Decantacion | 0 | 0 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 |
| Sitio Mina | Salida del Tunel de Deacantacion | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 |
| Sitio Mina | Salida del Tunel de Decantacion | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 150 |
| Sitio Mina | Salidad del Tunel de Decantacion | 0 | 372 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puerto | Area 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | **Total** | **2178** | **25084** | **1663** | **1117** | **1500** | **6981.7** | **104400** | **140** | **39** | **2198.2** |

## TABLA DE PRODUCCION DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE EROSION ABRIL 2016.

| Sitio | Sitio de Trabajo | Barrera de Sedimentacion (m) | Mantas de Coco ($m^2$) | Drenajes (m) | Semillas (kg) | Geotextile ($m^2$) | Hidrosiembra ($m^2$) | Berma Vegetal (m) | Geomembrana ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Camino Costero | K2+700 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1100 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Acceso Poza 12 A | 93 | 0 | 131 | 192 | 139.5 | 21600 | 0 | 196.5 |
| Sitio Mina | Area Antena 41 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 1100 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Botadero 78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1254 | 0 | 154 | 0 |
| Sitio Mina | Botadero Colina | 20 | 0 | 0 | 0 | 1067 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este | 0 | 0 | 39 | 98 | 0 | 13200 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K0+800 | 461 | 0 | 0 | 0 | 292.8 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K1+300 | 271 | 0 | 72 | 0 | 382.4 | 0 | 0 | 134 |
| Sitio Mina | Camino Este K1+400 | 260 | 0 | 0 | 0 | 336.4 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K1+500 | 0 | 0 | 187 | 0 | 0 | 0 | 0 | 245.4 |
| Sitio Mina | Camino Este K1+600 | 0 | 0 | 445 | 30 | 0 | 3600 | 0 | 749.75 |
| Sitio Mina | Camino Este K1+800 | 41 | 0 | 178 | 36 | 0 | 4800 | 0 | 366 |
| Sitio Mina | Camino Este K1+900 | 99 | 0 | 261 | 0 | 41.6 | 0 | 0 | 350 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+000 | 75 | 0 | 100 | 60 | 90 | 7200 | 0 | 309.01 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+100 | 104 | 0 | 0 | 40 | 118.8 | 4800 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+200 | 504 | 0 | 903 | 98 | 130.8 | 9600 | 0 | 923.8 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+300 | 0 | 0 | 30 | 20 | 0 | 2400 | 0 | 45 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+800 | 0 | 0 | 168 | 0 | 0 | 0 | 0 | 252 |
| Sitio Mina | Camino Este K2+900 | 0 | 0 | 212 | 0 | 0 | 0 | 0 | 309 |
| Sitio Mina | Camino Este K3+800 | 0 | 307.2 | 0 | 36 | 0 | 4800 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Chancadora TMF | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sitio Mina | Poza 12 A | 58 | 0 | 0 | 58 | 58 | 7200 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sitio Mina | Pre-Striping | 0 | 0 | 0 | 117 | 1881 | 10800 | 135 | 0 |
| Puerto | LTE PI:77 y CR K2+800 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 1100 | 0 | 0 |
| Puerto | Torre de Trasmision 78 y 79 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 1100 | 0 | 0 |
| | **TOTAL** | **1986** | **307.2** | **2726** | **844** | **5792.3** | **94400** | **289** | **3880.46** |

| RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE EROSION (Julio 2013 - Abril 2016) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barreras de Sedimentos (m) | Mantas de Coco (Has) | Cobertura de Plastico (Has) | Construccion de Drenaje (m) | Semilla Utilizadas (kg) | Area Revegetada (Has) | Limpieza de Sedimentos ($m^3$) | Colocacion de Geotextil (Has) | Area Hidrosembrada (Has) | Sedimentadores de Matereal Petreo (m) | Geomembranas Colocadas (Has) |
| **31,607.90** | **40.34** | **33.26** | **68,030** | **20,699.13** | **18.18** | **339.78** | **17.56** | **201.24** | **917.95** | **8.14** |